

**Large bundle for transporting and storing insulating material rolls has rolls accommodated inside high compression module, with modules lying on pallet one above other with large main surfaces flush in stack**

**Patent number:** DE10026269  
**Publication date:** 2001-11-29  
**Inventor:** KOCK HELMUT (DE); SCHUMM  
MICHAEL (DE); LIGTENBERG  
HARALD (DE); WEIGERT  
THOMAS (FR)  
**Applicant:** SAINT GOBAIN ISOVER G & H  
AG (DE)  
**Classification:**  
**- international:** B65D85/62; B65D85/66;  
B65D65/02; B65D71/06;  
B65D19/44  
**- european:** B65D71/00P1A  
**Application number:** DE20001026269 20000526  
**Priority number(s):** DE20001026269 20000526

**Report a data error here**

**Abstract of DE10026269**

The large bundle for the transporting and storing of insulating material rolls has the rolls accommodated inside a high compression module. The modules(2) lying on a pallet(3) are arranged one above the other with their large main surfaces flush in the stack, and at least one of the modules is orientated axially crosswise in relation to the adjacent module. The rolls of insulating material are compressed inside a module, especially by the winding process, in a ratio of preferably 1 to 4.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 26 269 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 100 26 269.4  
㉔ Anmeldetag: 26. 5. 2000  
㉕ Offenlegungstag: 29. 11. 2001

㉙ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 65 D 85/62**  
B 65 D 85/66  
B 65 D 65/02  
B 65 D 71/06  
B 65 D 19/44

**DE 100 26 269 A 1**

㉙ Anmelder:  
SAINT-GOBAIN ISOVER G+H AG, 67059  
Ludwigshafen, DE  
  
㉛ Vertreter:  
Herrmann-Trentepohl und Kollegen, 81476  
München

㉚ Erfinder:  
Kock, Helmut, 51491 Overath, DE; Schumm,  
Michael, Dr., 51503 Rösrath, DE; Ligtenberg, Harald,  
51515 Kürten, DE; Weigert, Thomas, Saint Germain  
en Laye, FR

㉞ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	20 51 026 A
DE	92 06 215 U1
DD	2 48 698 A3
FR	24 91 889
US	38 58 526
EP	00 22 417 B1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

㉞ Großgebäude für Transport und Lagerung von Dämmstoffrollen und dergleichen Produkte

㉞ Bei einem Großgebäude für Transport und Lagerung von Dämmstoffrollen und dergleichen Produkte aus bevorzugt Mineralwolle, sind mehrere Dämmstoffrollen unter Kompression durch eine folienartige Umhüllung zu einem Modul verpackt und mehrere derartige Module auf einer Palette oder dergleichen Träger in einer weiteren Umhüllung zum Großgebäude zusammengefaßt, wobei die Dämmstoffrollen innerhalb eines Moduls einer erhöhten Kompression unterzogen sind, daß die Module auf der Palette liegend und mit ihren großen Hauptflächen bündig im Stapel übereinander angeordnet sind, und daß mindestens einer der übereinander angeordneten Module in axial kreuzweiser Anordnung zum benachbarten Modul ausgerichtet ist.

**DE 100 26 269 A 1**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Großgebäude gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Transport und Lagerung von Dämmstoffprodukten 5  
wirft deswegen bereits Probleme auf, weil es sich hierbei um Produkte mit großem Volumen und damit um Produkte mit erhöhtem Platz- und Raumbedarf handelt. Zugleich kommt hinzu, daß derartige Produkte bei der Verpackung sorgfältig behandelt werden müssen, weil die innere Faserstruktur dieser Produkte im Sinne der Aufrechterhaltung der gewünschten Dämmwirkung nicht zerstört werden darf. Bei Dämmstoffrollen, die zur Minderung des Transportvolumens unter Kompression gewickelt sind, ist bei der Kompression ferner zu beachten, daß die für den Gebrauch wieder entwickelten Dämmstoffrollen auch entsprechend auf die gewünschte Nenndicke aufedern müssen, um wiederum die gewünschten Dämmstoffeigenschaften beizubehalten. [0003] Bislang werden derartige Dämmstoffrollen als Großgebäude für Transport und Lagerung zu einem Modul 20 zusammengefaßt, welches umhüllt wird, wobei mehrere Module, die für sich mehrere Dämmstoffrollen aufweisen, auf einer Palette oder dergleichen Träger stehend und im Stapel übereinander angeordnet und mit einer Folienhaube überzogen. Ein Problem besteht hierbei darin, daß bei den herkömmlichen Dämmstoffrollen die Trägerfläche einer Palette nicht voll genutzt werden kann, so daß Freiflächen und damit auch Freivolumina entstehen, welche für Transport und Lagerung von Dämmstoffmaterial zwangsweise nicht genutzt werden können. Aufgrund dieser Freiflächen besteht auch die Gefahr, daß die Module auf der Palette während des Transportes verrutschen können, was dann zu einer Beschädigung der Folienhaube führen kann. Ferner ergibt sich ein verminderter Grad an Ausnutzung des Transportvolumens der Transportfahrzeuge, was wiederum die Transportkosten für diese Produkte erhöht. Dies ist insbesondere deswegen von Bedeutung, weil es sich um großvolumige Produkte mit geringer Masse handelt. Hinzu kommt, daß bei einer stehenden Anordnung der Dämmstoffrollen und nicht vollständiger Ausnutzung der Trägerfläche einer Palette eine mittige Lastverteilung vorliegt, wodurch sich die Trägerfläche der Palette durchbiegt und im ungünstigsten Fall brechen kann. Schließlich kann es beim Stapeln von stehenden Dämmstoffrollen zu Schwierigkeiten infolge einer stirnseitigen sogenannten Tütenbildung kommen, welche beim Wickeln von längeren Filzen stirnseitig entsteht. Durch diese stirnseitigen "Tüten", welche eine Länge von bis zu 80 mm erreichen können, leidet die Stabilität des aufeinander gestapelten Moduls. Dämmstoffrollen mit einer Tütenwicklung von > 25 mm werden daher ausgesondert.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Großgebäude zu schaffen, welches für Transport und Lagerung ausreichend stabil ist und eine optimale Ausnutzung von Transportvolumen und Transportfläche bzw. Lagervolumen und Lagerfläche ergibt. Dabei soll das Großgebäude einfach mit den üblichen Transportmitteln handhabbar sein.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 enthaltenen Merkmale gelöst, wobei zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung durch die in den Unteransprüchen enthaltenen Merkmale gekennzeichnet sind.

[0006] Nach Maßgabe der Erfindung werden die Dämmstoffrollen innerhalb eines Moduls einer erhöhten Kompression unterzogen. Herkömmliche Dämmstoffrollen werden zumeist mit einer Kompression von 1 : 2,5 gewickelt, wobei erfindungsgemäß die Kompression oberhalb von 1 : 3, insbesondere oberhalb von 1 : 3,5 liegt und bevorzugt bei der üblichen Rohrdichte für die Dämmstoffrollen ein Kompressionsverhältnis von 1 : 4 und darüber eingestellt wird. Zugleich werden die Module auf den Paletten liegend angeordnet, so daß die Hauptfläche des Moduls aus mehreren Dämmstoffrollen auf der Palettenträgerfläche ruht. In dieser Ausrichtung werden die Module mit ihren großen Hauptflächen bündig im Stapel übereinander angeordnet. Ferner ist mindestens einer der übereinander angeordneten Module in axial kreuzweiser Anordnung, also verschränkt zum benachbarten Modul ausgerichtet.

[0007] Insbesondere wird eine erhöhte Deformationsfestigkeit der Module angestrebt und realisiert, um plastische Verformungen schädlicher Natur im Stapel zu vermeiden, wobei zweckmäßigerweise die erhöhte Deformationsfestigkeit durch optimierte Einstellung des Bindemittelgehalts, der Faserausführung und des Kompressionsgrades erreicht wird. Zweckmäßig ist hierbei die Faustformel Rohrdichte x Kompressionsgrad der Dämmstoffrollen  $\geq 35 \text{ kg/m}^3$ , wobei ein bevorzugter Bereich von 50 bis  $60 \text{ kg/m}^3$  reicht.

[0008] Ferner wird die Länge der Dämmstoffrollen der Palettenlänge angepaßt, so es sich um eine Standardpalette handelt, ebenso wie die Breite des Moduls auf die Palettenbreite, was durch entsprechende Komprimierung erreicht wird. Im besonderen ist bevorzugt, daß die Länge der Module mit der Breite der Module im wesentlichen übereinstimmt, was durch entsprechende Anzahl der Dämmstoffrollen und der entsprechenden Komprimierung erreicht wird.

[0009] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung auch in Zusammenhang mit einer Gegenüberstellung zum Stand der Technik anhand der Zeichnungen beschrieben. Darin zeigen

[0010] Fig. 1a eine Aneinanderreihung von drei Dämmstoffrollen zur Bildung eines Moduls,

[0011] Fig. 1b ein Modul aus drei Dämmstoffrollen nach Kompression,

[0012] Fig. 1c eine perspektivische Ansicht eines Moduls,

[0013] Fig. 2 ein Großgebäude gemäß dem Stand der Technik,

[0014] Fig. 3 eine erste Ausführungsform der Erfindung,

[0015] Fig. 4 eine zweite Ausführungsform der Erfindung.

[0016] Die Verpackung, insbesondere Großverpackung von Dämmstoffrollen wirft besondere Probleme auf, weil es sich hier um Produkte mit vergleichsweise großem Volumen und damit erheblichen Abmessungen handelt, denen eine transportgerechte stabile Verpackung anzustreben ist. Bislang hat man, wie die Fig. 1a bis 1c und Fig. 2 ausweisen, mehrere Dämmstoffrollen 1 in einer Folienumhüllung zu einem Modul 2 zusammengefaßt und hierbei die Dämmstoffrollen ausgehend von einem Breitenmaß a gemäß Fig. 1a auf ein Breitenmaß a' komprimiert (Fig. 1b), damit die zusammengesetzte Längenabmessung der Module mit der Abmessung einer Standardpalette übereinstimmt. Zugleich wurden die Dämmstoffrollen selbst mit einer gewissen Kompression gewickelt und zwar z. B. mit einem Kompressionsgrad von 1 : 2,5, um eine platzsparende Transporteinheit, welche gleichzeitig einen kompakteren Aufbau besitzt, zu halten. Dieser Zustand wiederum ergibt sich aus Fig. 1a. Die Module 2 haben eine Modullänge 1, welche der Länge der Dämmstoffrollen 1 entspricht, wurden bisher, wie in Fig. 2 gezeigt, stehend auf Standardpaletten angeordnet, und zwar in zwei Lagen übereinander, wobei dann diese übereinander und stehend angeordneten Module 2 einschließlich der Palette 3 mit einer weiteren Folienumhüllung versehen wurden, um das Großgebäude 4 zu bilden. Hierbei wurde zumeist eine haubenförmige Schrumpffolie verwendet. Die Standardpalette für den Einsatz bei Transport und Lagerung von Dämmstoffrollen weist derzeit eine Länge und Breite

von 1200 mm x 1200 mm auf. Die Länge der Dämmstoffrollen beträgt üblicherweise ebenfalls 1200 mm, entspricht also dem Längen- und Breitenmaß der Standardpalette. Wenn nun übliche Dämmstoffrollen z. B. einen Durchmesser von 470 mm aufweisen, so hat dies zur Folge, daß die Module insbesondere im Falle einer Verpackung mit drei derartigen Dämmstoffrollen zwar in Bezug auf das Maß "a" der Abmessung der Standardpalette entsprechen, jedoch aufgrund ihrer weniger komprimierten Breite "b" bei stehender Anordnung auf der Palette 3 nur zwei Module nebeneinander angeordnet werden können, da bei einer dritten stehenden Reihe, diese über die Palette hinausragen würde. Zwangsweise entsteht hierbei auf beiden Seiten der Hauptflächen 5 der gestapelten Module eine längsverlaufende Freifläche 6 mit einer Länge von 1200 mm und einer Breite von ca. 120 mm auf jeder Seite, die für eine Aufnahme von Dämmstoffmaterial nicht genutzt werden kann. Zugleich ergibt sich infolge des dabei entstehenden Einsprungs von Palette auf Hauptfläche 5 der Module der Dämmstoffrollen bei einem Verrutschen der Module die Gefahr einer Beschädigung der Schrumpffolie infolge an der Kante der Palette übermäßig auftretenden Spannungen, was zu einem Zerreißen der Folie und damit zu einer Zerstörung der Verpackung führen kann.

[0017] Nach Maßgabe der Erfindung kann jedoch eine Palette optimal ausgenutzt werden, indem die Module palettenraumausnützend angeordnet werden. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen bei denen eine Durchmessergröße der Dämmstoffrollen von 470 mm und eine Länge von 1200 mm angenommen wird ist bei Anordnung von drei Dämmstoffrollen in einem Modul eine derart starke Komprimierung des Moduls erfolgt, daß die Breite der Module a' in etwa 1200 mm beträgt. Mithin kann ein liegend auf die Palette 3 aufgebrachtes Modul 2 optimal und vollflächig die Palettentragsfläche ausnützen und steht beidseitig der Palette auch nicht vor. Das Großgebäude wird dann dadurch realisiert, daß die einzelnen Lagen der Module übereinandergestapelt werden und zwar mit Hauptfläche 5 auf Hauptfläche 5, wobei wenigstens eine der Modullagen bzw. Module winkelmäßig versetzt, insbesondere um 90° über Kreuz angeordnet wird zu den anderen Modulen bzw. Modullagen.

[0018] Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind die übereinander angeordneten Module 2 wechselweise über Kreuz angeordnet, wobei die winkelmäßige Versetzung jeweils 90° beträgt. Die mit Hauptfläche auf Hauptfläche entsprechend übereinander gestapelten Module gemäß Ausführungsform nach Fig. 3 bilden nach Umhüllung ein außerordentlich stabiles Großgebäude, welches gegenüber der in Fig. 2 dargestellten Stapelung aus stehend angeordneten Modulen vorteilhaft eine geringere Höhe aufweist. Bei den hier in Rede stehenden Durchmessern der Dämmstoffrollen baut das Großgebäude nach Fig. 3 um ca. 100 mm niedriger als das Großgebäude nach dem Stand der Technik gemäß Fig. 2. Überdies enthält das Großgebäude gemäß Fig. 3 gegenüber dem zum Vergleich dargestellten bekannten Stapel gemäß Fig. 2 ein Modul mehr und ist stabiler und hält somit auch erheblichen Transportbeanspruchungen stand. Dies bedeutet, daß mit der erfindungsgemäßen Lösung wesentlich platzsparendere Dämmstoffrollen transportiert und gelagert werden können, als bisher, wobei zusätzlich noch eine höhere Standfestigkeit der Großgebäude kommt, welche zum einen von der liegenden, axial kreuzweisen Anordnung der Dämmstoffrollen herrührt und zum anderen durch die bessere Lastverteilung auf der Palette bedingt ist.

[0019] Bei der zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform nach Fig. 4 ist wenigstens eine Lage der Module 2, hier die oberste Lage über Kreuz angeordnet, hingegen die anderen Lagen in gleicher Achsrichtung gestapelt und gerichtet.

Auch hier erfolgt eine bündige Ausbildung der Palettentragsfläche und ergibt sich ein sehr stabiles Großgebäude, welches besonders geeignet für Transport und Lagerung ist. Die höhenmäßige Reduzierung gegenüber dem Vergleichsbeispiel gemäß Fig. 2 beträgt auch hier 100 mm. Es wird davon ausgegangen, daß die besondere Stabilität der erfindungsgemäßen Großgebäude nicht zuletzt daraus resultiert, weil infolge der kreuzweisen Anordnung zumindest zwischen zwei benachbarten Modulen keine im wesentlichen linienförmige bzw. streifenförmige Auflage zwischen den Modulen im Bereich der einzelnen Dämmstoffrollen besteht. Vielmehr erfolgt infolge der kreuzweisen Anordnung eine mehr punktförmige bzw. begrenzt punktfächenförmige Auflage, wodurch sich innerhalb des Großgebäudes größere Auflagerdrücke ergeben, was zu einer besseren Haftung der Module untereinander innerhalb des Großgebäudes führt.

[0020] Bei den Ausführungsformen nach den Fig. 3 und 4 erfolgt eine Wickelung der Dämmstoffrollen mit einer Kompression 1 : 4, was dadurch erreicht wird, daß der Filz bereits vorkomprimiert in den Wickelblock einläuft und sozusagen zweistufig komprimiert wird. Hierbei erreicht man eine wesentlich erhöhte Deformationsfestigkeit der Dämmstoffrollen gegenüber üblichen Kompressionsverhältnissen von 1 : 2,5. Gerade diese erhöhte Deformationsfestigkeit, die auch zu einer entsprechenden Steifigkeit des Moduls führt, ist für die Stabilität des Großgebäudes von Bedeutung, weil hierdurch insbesondere keine schädlichen plastischen Verformungen des Produktes beim Stapeln auftreten. Dabei ist die Deformationsfestigkeit im wesentlichen neben Bindemittelgehalt und Faserausbildung von der Rohdichte in kg/m<sup>3</sup> und dem dimensionslosen Kompressionsgrad des zu stapelnden Produktes abhängig. Hierbei wird im Sinne einer Optimierung des erfindungsgemäßen Großgebäudes vorgegeben, daß zweckmäßigerweise Rohdichte x Kompressionsgrad  $\geq 35 \text{ kg/m}^3$  beträgt.

[0021] Bei den erfindungsgemäßen Ausführungsformen nach den Fig. 3 und 4 wurde ein Klemmfalz mit einer Rohdichte von 14 kg/m<sup>3</sup> verwendet, der in der Rolle im Verhältnis 1 : 4 komprimiert wurde, so daß sich nach Faustformel Rohdichte x Kompressionsgrad ein Wert von 56 kg/m<sup>3</sup> einstellt, der oberhalb des Wertes von 35 kg/m<sup>3</sup> liegt.

[0022] Wie die Fig. 3 und 4 ausweisen, ist es besonders zweckmäßig, wenn drei Dämmstoffrollen nebeneinander in einem Modul verwendet werden und je Großgebäude insgesamt 5 Module übereinander gestapelt werden. Es ist jedoch auch möglich, die Rohdichte der Dämmstoffrollen z. B. auf einen Wert von 13 kg/m<sup>3</sup> zu reduzieren und den Kompressionsgrad so zu erhöhen, daß 6 Module übereinander auf einer Palette gestapelt werden können. Auch ist es möglich, statt einer Palette als Auflageunterlage einfach mehrere druckfeste Dämmstoffstreifen zu verwenden. Zur Bildung der Umhüllung der Module wird eine Folie verwendet, die entweder durch Umschlagen einer Folie bewerkstelligt, deren Enden übereinandergeschlagen und miteinander verschweißt oder verklebt werden, oder aber es wird eine Schrumpffolie verwendet. Gleiches ist auch für die Umhüllung des Modulstapels zur Bildung des Großgebäudes vorgeschlagen, wobei eine Folienhaube ebenfalls zweckmäßig sein kann.

[0023] Obgleich das hierin beschriebene Großgebäude maßgeblich und bevorzugt für Dämmstoffrollen beschrieben ist, läßt sich dieses Großgebäude auch für andere Produkte, etwa stapelweise übereinander angeordnete und komprimierte Dämmstoffplatten bzw. -matten und dergleichen realisieren.

1. Großgebäude für Transport und Lagerung von Dämmstoffrollen und dergleichen Produkte (1) aus bevorzugt Mineralwolle, bei welchem mehrere Dämmstoffrollen (1) unter Kompression durch eine folienartige Umhüllung (7) zu einem Modul (2) verpackt und mehrere derartige Module auf einer Palette (3) oder dergleichen Träger in einer weiteren Umhüllung zum Großgebäude zusammengefaßt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dämmstoffrollen (1) innerhalb eines Moduls einer erhöhten Kompression unterzogen sind, daß die Module (2) auf der Palette (3) liegend und mit ihren großen Hauptflächen bündig im Stapel übereinander angeordnet sind, und daß mindestens einer der übereinander angeordneten Module (2) in axial kreuzweiser Anordnung zum benachbarten Modul ausgerichtet ist.
2. Großgebäude nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmstoffrollen (1) innerhalb eines Moduls insbesondere durch den Wickelvorgang in einem Verhältnis  $> 1 : 3$ , zweckmäßigerweise im Bereich von  $1 : 3$  bis  $1 : 6$ , insbesondere  $1 : 3,5$  bis  $1 : 4,5$ , insbesondere bevorzugt etwa  $1 : 4$  komprimiert sind.
3. Großgebäude nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämmstoffrollen (1) innerhalb eines Moduls (2) auf erhöhte Deformationsfestigkeit des liegenden Moduls komprimiert sind, derart, daß die Dämmstoffrollen (1) innerhalb des Stapels des Großgebäudes (4) frei von schädlichen plastischen Verformungen sind.
4. Großgebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erhöhte Deformationsfestigkeit durch optimierte Einstellung des Bindemittelgehaltes, der Faserausbildung und des Kompressionsgrads erreicht ist.
5. Großgebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines Moduls die Rohdichte der Dämmstoffrollen multipliziert mit dem Kompressionsgrad der Dämmstoffrollen  $\geq 35 \text{ kg/m}^3$  beträgt, insbesondere bevorzugt im Bereich von  $50$  bis  $60 \text{ kg/m}^3$  liegt.
6. Großgebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (1) der Dämmstoffrollen (1) der Palettenlänge entspricht und die Breite (a') des Moduls (2) aus nebeneinanderliegenden Dämmstoffrollen (1) auf die Breite der Palette komprimiert ist, so daß das Modul weitgehend palettenträgerflächennutzend und im wesentlichen bündig mit der Palette angeordnet bzw. ausgerichtet ist.
7. Großgebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge (1) der Module mit deren Breite (a') im wesentlichen übereinstimmt.
8. Großgebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß je Modul (2) drei Dämmstoffrollen (1) mit einer Länge von bevorzugt  $1200 \text{ mm}$  auf einer Breite von bevorzugt  $1200 \text{ mm}$  komprimiert und auf einer Standardpalette mit  $1200 \text{ mm} \times 1200 \text{ mm}$  bündig angepaßt sind.
9. Großgebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf einer Palette zur Bildung eines Großgebäudes drei bis sechs, insbesondere fünf Module übereinanderliegend angeordnet sind.
10. Großgebäude nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei fünf Modulen (2) vier gleichgerichtet und ein Modul über Kreuz angeordnet ist.

11. Großgebäude nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die benachbart übereinander angeordneten Module (2) jeweils über Kreuz zueinander ausgerichtet sind.
12. Großgebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Modul und Modulstapel durch eine Kunststoffolie umhüllt sind, die zur Umhüllung durch Verschweißung, Verklebung geschlossen oder durch Schrumpfung gebildet ist.

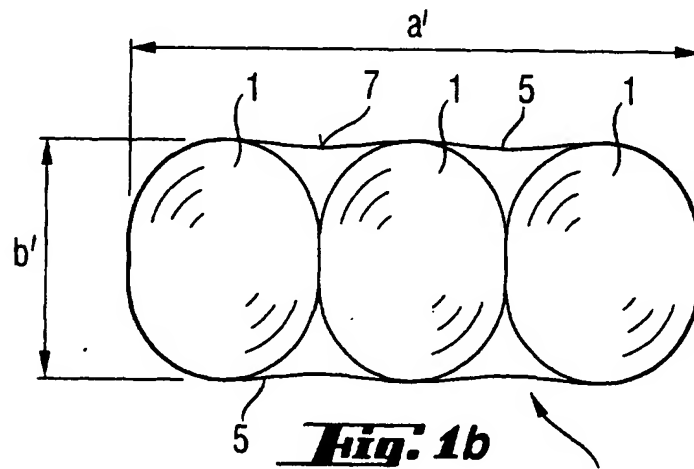
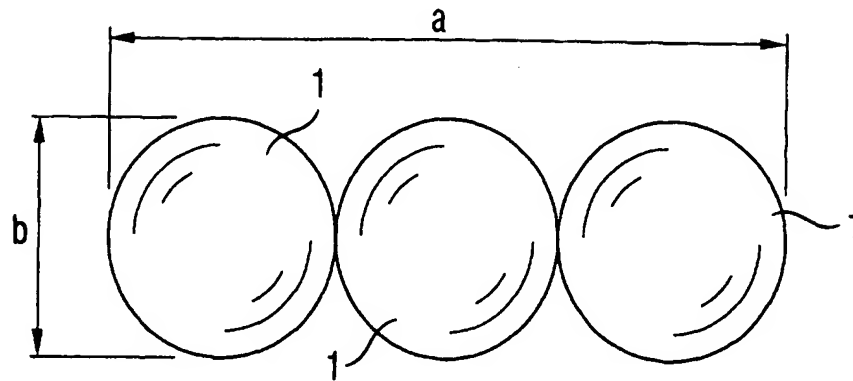
---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

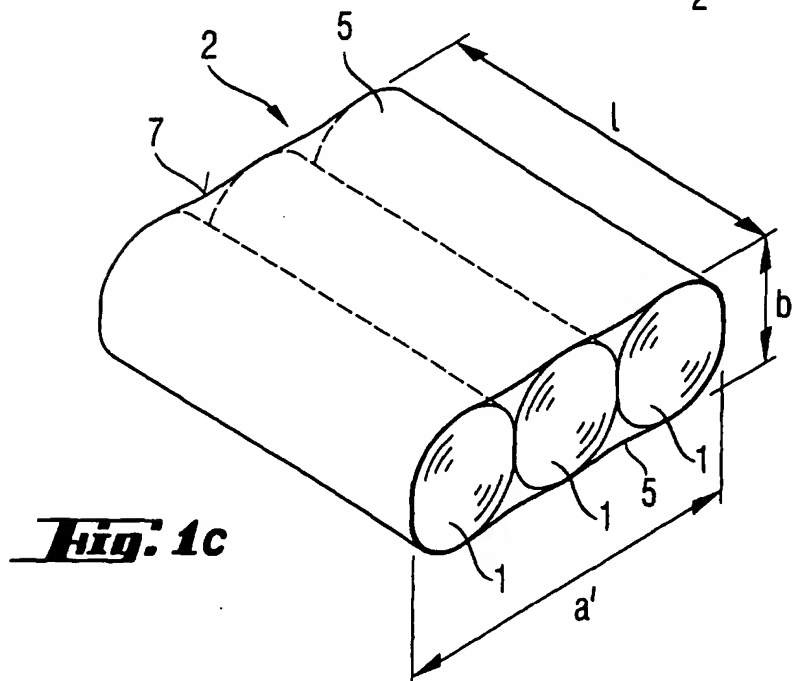
---

- Leerseite -

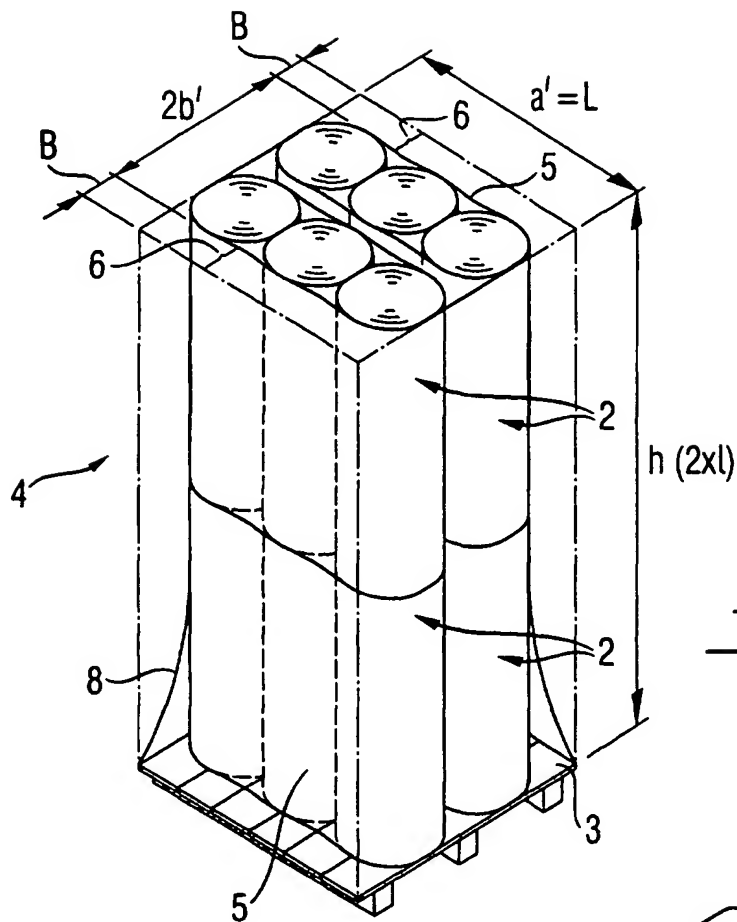
**Fig. 1a**



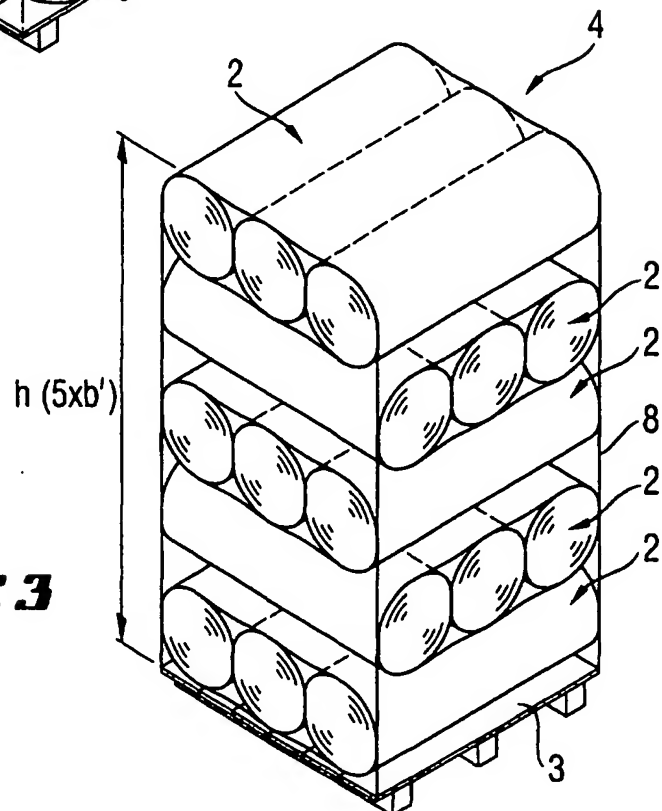
**Fig. 1b**



**Fig. 1c**

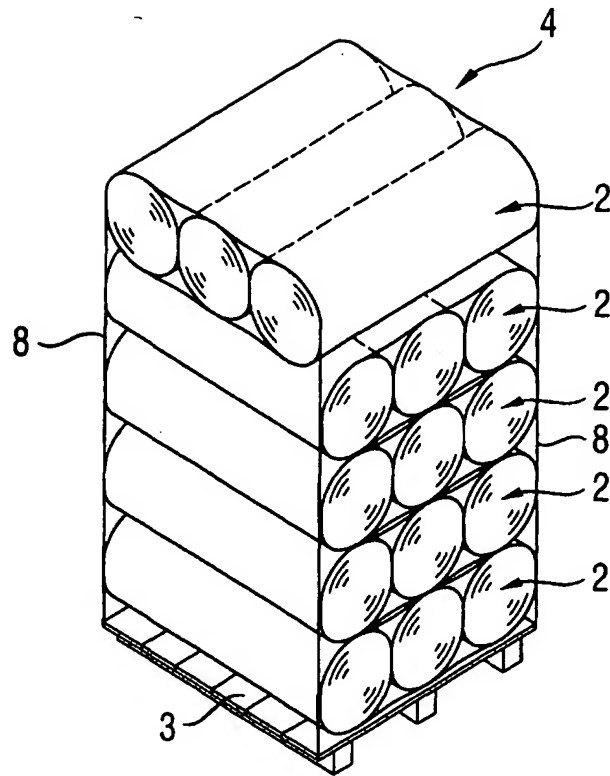


**Fig. 2**



**Fig. 3**





***Fig. 4***

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**